

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-048491

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

(51)Int.Cl. G11B 20/12
G11B 20/10

(21)Application number : 10-209506

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 24.07.1998

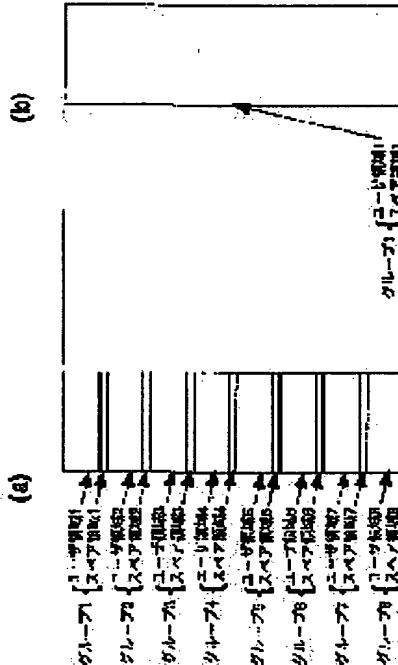
(72)Inventor : NAKANE KAZUHIKO
ISHIDA SADANOBU
OHATA HIROYUKI

(54) DEFECT MANAGEMENT METHOD FOR OPTICAL DISK, OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a defect management method for an optical disk by which allocation of a spare region is set to be an appropriate one according to its usage in the optical disk which executes defect management.

SOLUTION: Group constitution of the defect management and allocation of the spare region are constituted so as to be appropriately selected and set according to the usage at the time of initializing the optical disk. The optical disk is properly used by allocating a relatively large spare region for recording computer data and allocating a relatively small spare region for video, which records by ignoring secondary defects, according to application where high reliability is requested and application where a long period of recording is requested. Allocation information in the set spare region is kept recorded on the optical disk as disk control information.



[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-48491

(P2000-48491A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl.*

G 11 B 20/12
20/10

識別記号

F I

G 11 B 20/12
20/10

マーク〇 (参考)

5 D 0 4 4

C

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L. (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-209506

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

(22) 出願日 平成10年7月24日 (1998.7.24)

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 中根 和彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 石田 穎宣

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

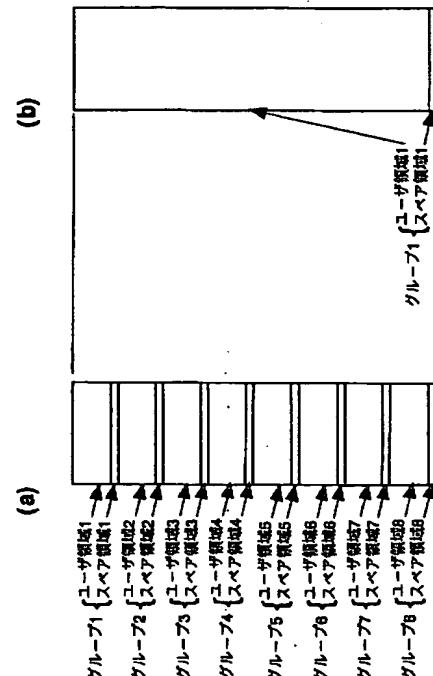
弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光ディスクの欠陥管理方法、光ディスク、及び、光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 欠陥管理を行う光ディスクにおいて、スペア領域の割り当てをその用途に応じて適切なものに設定することができる光ディスクの欠陥管理方法を得る。

【解決手段】 光ディスクの初期化時に、欠陥管理のグループ構成とスペア領域の割り当てを、用途に応じて適切に選択・設定するように構成した。コンピュータデータの記録用には相対的に大きなスペア領域を、二次欠陥を無視して記録するビデオ用途には相対的に小さなスペア領域を割り当てることで、高信頼性を要求される用途と、長時間記録を要求される用途に応じて光ディスクを使い分けることができる。設定したスペア領域の割り当て情報は光ディスク上にディスクの制御情報として記録しておく。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクの欠陥セクタの交替処理を行う欠陥管理方法であって、光ディスクの使用開始に先立ち複数の欠陥管理方法からその光ディスクに適用する欠陥管理方法を選択して設定し、

第一の欠陥管理方法においては、記録面をN個（N：2以上の整数）のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録する第一のユーザ領域と欠陥セクタの交替に用いる第一のスペア領域とを設定し、第二の欠陥管理方法においては、記録面に单一の第二のユーザ領域と单一の第二のスペア領域とを設定し、第一のスペア領域の合計記録容量をS1、第二のスペア領域の合計記録容量をS2、としたとき、S1>S2の関係を満足するべく各スペア領域の記録容量を設定したことを特徴とする光ディスクの欠陥管理方法。

【請求項2】 光ディスクの欠陥セクタの交替処理を行う欠陥管理方法であって、光ディスクの使用開始に先立ち複数の欠陥管理方法からその光ディスクに適用する欠陥管理方法を選択して設定し、

第一の欠陥管理方法においては、記録面をN個（N：2以上の整数）のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録する第一のユーザ領域と欠陥セクタの交替に用いる第一のスペア領域とを設定し、第二の欠陥管理方法においては、記録面をN個のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録するための第二のユーザ領域と、欠陥セクタの交替に用いるための第二のスペア領域とを設定し、第一のスペア領域の合計記録容量をS1、第二のスペア領域の合計記録容量をS2、としたとき、S1>S2の関係を満足するべく各スペア領域の記録容量を設定したことを特徴とする光ディスクの欠陥管理方法。

【請求項3】 光ディスクの欠陥セクタの交替処理を行う欠陥管理方法であって、光ディスクの使用開始に先立ち複数の欠陥管理方法からその光ディスクに適用する欠陥管理方法を選択して設定し、

第一の欠陥管理方法においては、記録面をN個（N：2以上の整数）のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録する第一のユーザ領域と欠陥セクタの交替に用いる第一のスペア領域とを設定し、第二の欠陥管理方法においては、記録面をM個（M：Nと異なる整数）のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録する第二のユーザ領域と欠陥セクタの交替に用いる第二のスペア領域とを設定し、第一のスペア領域の合計記録容量をS1、第二のスペア領域の合計記録容量をS2、としたとき、S1>S2の関係を満足するべく各スペア領域の記録容量を設定したことを特徴とする光ディスクの欠陥管理方法。

【請求項4】 前記光ディスクの使用開始に先立ちその光ディスクに適用するべく選択したスペア領域設定方法を該光ディスク上の制御情報領域にスペア領域設定情報

として設定するようにしたことを特徴とする請求項1、または2、または3記載の光ディスクの欠陥管理方法。

【請求項5】 前記第一の欠陥管理方法において、光ディスクの初期化時に発見した欠陥セクタに対してスリップ交換による欠陥交換処理を行い、光ディスクの初期化後に発見した欠陥セクタに対してリニア交換による欠陥交換処理を行うとともに、

前記第二の欠陥管理方法において、少なくとも光ディスクの初期化時に発見した欠陥セクタに対してスリップ交換による欠陥交換処理を行うようにしたことを特徴とする請求項1、または2、または3記載の光ディスクの欠陥管理方法。

【請求項6】 記録領域を半径位置に応じて複数のゾーンに分割し、外周側に配置されたゾーンほどゾーン内の記録トラック上に光ディスク1回転当たりに記録する記録単位の数を増加させつつ、かつ、円周方向の記録密度を略一定となるようにしたゾーンフォーマット方式の光ディスクに対して、前記N個の各グループの境界を各々ゾーンの境界に一致させるべく配設したことを特徴とする請求項1、または2記載の光ディスクの欠陥管理方法。

【請求項7】 記録領域を半径位置に応じて複数のゾーンに分割し、外周側に配置されたゾーンほどゾーン内の記録トラック上にディスク1回転当たりに記録する記録単位の数を増加させつつ、かつ、円周方向の記録密度を略一定となるようにしたゾーンフォーマット方式の光ディスクに対して、前記N個の各グループの境界を各々ゾーンの境界に一致させるべく配設するとともに、前記M個の各グループを連続する複数個のゾーンで構成し、グループの境界をゾーンの境界に一致させるべく配設したことを特徴とする請求項3記載の光ディスクの欠陥管理方法。

【請求項8】 記録領域を半径位置に応じて複数のゾーンに分割し、外周側に配置されたゾーンほどゾーン内の記録トラック上に光ディスク1回転当たりに記録する記録単位の数を増加させつつ、かつ、円周方向の記録密度を略一定となるようにしたゾーンフォーマット方式の光ディスクに対して、前記N個の各グループの境界を各々ゾーンの境界に一致させるべく配設するとともに、前記M個の各グループ中の連続した複数個のグループを1個のゾーンで構成し、グループの境界をゾーンの境界に一致させるべく配設したことを特徴とする請求項3記載の光ディスクの欠陥管理方法。

【請求項9】 光ディスク初期化時に所定の欠陥管理方法を適用して、該光ディスク上にスペア領域を設定すると共に、該スペア領域の設定方法をスペア領域設定情報として該光ディスク上の制御情報領域に設定したことを特徴とする光ディスク。

【請求項10】 請求項9記載の光ディスクから前記スペア領域設定情報を読み出すことにより該光ディスクのス

ペア領域の配置を検出し、該検出結果に応じて該光ディスクの記録あるいは再生時に適用すべき欠陥管理方法を選択して設定することを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ディスクなどのディスク記録媒体における欠陥管理方法に係わるものであり、より詳しくは欠陥セクタの交替を行うためのスペア領域の配置方法とその利用方法に係わる。

【0002】

【従来の技術】コンピュータデータ記録用に用いられるディスク記録媒体には、最悪でも10の-12乗以下のデータ誤り率という非常に高いデータ信頼性が要求される。ディスク製造技術上、誤りの原因となる記録セクタの欠陥がたとえわずかでも避けられない実状に対応して、従来より欠陥管理方式が導入されている。ディスク記録媒体では、媒体の欠陥・傷や繰り返し交換時の劣化が発生した場合でもデータの信頼性を保証できるようにするために、欠陥管理を適用している。ディスクの製造時に生じた初期欠陥は、ディスクの初期化時に行うサーティファイ処理で発見し、使用開始後に発生する二次欠陥は交換時のペリファイ等によって発見する。発見した欠陥は、ディスク上でユーザ領域以外に設けたスペア領域のセクタを使用して交替する。欠陥管理において、ユーザ領域とスペア領域を合わせた1組をグループと呼ぶ。

【0003】ディスク上のユーザ領域とスペア領域の配置を決めるグループの構成として、データ領域を単一グループで構成する例もあるが、データ領域を複数グループに分割した光ディスクも多い。各グループ内に発見した欠陥セクタはまずそのグループのスペア領域のセクタで交替するようにしている。スペア領域の記録容量は、ユーザデータの記録容量の数%としている例が多い。ECMA-154やECMA-201に規定された90m光磁気ディスク規格、ECMA-272に規定されたDVD-RAM規格等がこの例である。

【0004】セクタの欠陥の有無は、セクタの物理アドレスを示すID信号や記録したデータ信号の誤りから判定することができる。各セクタのIDは多重化されており、セクタに所定以上のID誤りが発生したとき欠陥セクタと判断する。記録したデータ信号の誤り有無はデータに付加した誤り訂正符号によって検出する。記録単位の中に所定数以上の誤りを含むとき欠陥と判断する。この記録単位は誤り訂正符号の範囲により、セクタであったり、複数セクタからなるブロックであったりする。欠陥管理における欠陥セクタの交替には、一般に、スリップ交替とリニア交替の2種類の方法が用いられている。

【0005】スリップ交替は初期欠陥に対して適用する。ディスクのサーティファイ時に欠陥セクタを発見するとそのセクタは使用せず代わりに次のセクタを使用す

る。ディスクドライブ装置では、ディスクのデータの入ったセクタにアクセスするためには、データに付随する論理アドレスをセクタの位置を示す物理アドレスに変換し、IDにその物理アドレスを有するセクタにアクセスする処理を経る。スリップ交替したときには、論理アドレスに対応する物理アドレス番号が1ずつスリップする。スリップ交替は各グループ内で行われる。例えば、ユーザ領域の2カ所で、それぞれmセクタとnセクタのスリップ交替が発生すると、そのグループのユーザ領域末尾が(m+n)セクタ分だけスペア領域先頭にずれ込む。スリップ交替が発生すると、交替したセクタ以後の全てのセクタで、物理アドレスと論理アドレスの対応が交替セクタ数だけずれることになる。スリップ交替した初期欠陥は、初期欠陥リスト(PDL: Primary Defect List)に登録する。リストは各エントリーに欠陥セクタの物理アドレスを登録する。物理アドレスと論理アドレスの対応づけはディスクの初期化時にだけ行うことが出来るので、スリップ交替は初期欠陥のみに対して適用する。

【0006】リニア交替は、二次欠陥に対して適用する。欠陥セクタは使用せずに代わりにスペア領域の予備セクタを使用する。使用中、スペア領域に交替されたブロックがさらに別のスペアブロックに交替されることもあり得る。交替先のセクタには交替元のセクタと同じ論理アドレスが付く。リニア交替はまず同一グループ内で行われる。例えば、ユーザ領域の2カ所で、それぞれmブロックとnブロックのリニア交替が発生すると、スペア領域の未使用部の先頭から順にmブロックとnブロックを使用する。同一グループのスペア領域を使い切ったときは他のグループのスペア領域を使うようにすることも可能である。リニア交替した二次欠陥は、二次欠陥リスト(SDL: Secondary Defect List)に登録する。リストは各エントリーに欠陥セクタとその交替セクタの物理アドレスを登録する。リニア交替した場合、欠陥を持つ論理アドレスのセクタへアクセスする度にスペア領域の交替セクタへアクセスしては戻ることになるので、二次欠陥が存在したときの平均転送レートは大きく低下する。

【0007】欠陥リストPDL、SDLのセットは、ディスク内周側と外周側の制御情報領域に、ディスクの構造情報と共に欠陥管理領域として多重化して配置される。ディスクの構造情報には、ECMA-154の様に、そのディスクの欠陥管理のために設定したグループ数を規定することもある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の光ディスクは、主としてコンピュータデータ記録用に用いられていたためデータ信頼性を向上することに注力され、誤りの原因となる記録セクタの欠陥に対して、スペアセクタによる交替処理を主体とする欠陥管理が導入されてきた。近年

光ディスクの容量拡大に伴い、DVDなどビデオ記録用に用途が拡大されている。コンピュータデータ記録用のデータファイル(PCファイル)は、わずかの誤りも許容されないので、信頼性の高い記録が必要である。これに対して、ビデオ記録用やオーディオ記録用に使用されるデータファイル(AVファイル)は、連続的に入力されるデータをリアルタイムに記録する必要がある。ただし、再生した映像や音声が感覚的に許容できる程度の乱れなら許される場合もあり、コンピュータデータ記録用のファイルほどのデータ信頼性がなくてもよく、その代り記録が中断しないことが重要である。

【0009】つまり、欠陥管理方式を適用する場合に、コンピュータデータ記録用のストレージ機器では多少時間がかかるとしても信頼性が重視され、ビデオ記録に使用されるストレージ機器では連続記録性能が重視されるというふうに異なる性能が要求されている。従って、同じディスクをAVファイルの記録用とPCファイルの記録用の両方に使用する際に、それぞれのデータ記録に求められる特性を両立させるようなデータ信頼性とデータ記録性能・速度の確保が求められ、欠陥管理もこれに対応することが求められる。

【0010】従来の光ディスクの欠陥管理方法には、次のような問題点があった。ディスクの二次欠陥に対して交替処理を行うとき、記録後に記録部分を確認のために再生し、規定以上の誤りや再生不能の欠陥部分が有れば、スペア領域の交替セクタにその部分のデータを記録し直し、さらにスペア領域への交替記録に対しても確認の処理を行うので、単にデータを記録するだけの場合に比べて4倍以上の時間がかかる。AVファイルをリアルタイムに記録する場合には、欠陥発生時に記録中断に至りやすい。このため、AVファイルの記録では、ディスクの二次欠陥の有無を無視し、記録後の確認再生を省略して連続的なデータ記録を行うことが多い。ディスクの二次欠陥部分では再生映像等に乱れが生じるが、記録中断に比べれば被害は軽いと見なすわけである。ディスクの初期化時に初期欠陥を交替処理すれば、大きな二次欠陥を避けることは可能である。このようなディスクの使い方をする場合、大抵の二次欠陥に対する交替処理を想定して十分なスペア領域を確保したディスクでは、スペア領域の大部分が無駄になる。少しでも録画時間を延長したいときに、こうした無駄を回避する必要がある。ところが従来のディスクの欠陥管理方法では、用途の違いを想定していないので、用途別に最適な欠陥管理方法やスペア領域の配置方法が考えられておらず、常に同容量のスペア領域を確保するという処理を行っていた。

【0011】この発明は以上のような問題点を解決するためになされたもので、光ディスクなどのディスク記録媒体においてデータの信頼性を損ねる欠陥セクタを交替させるためのスペア領域の配置方法を、収納するデータの用途や性質に応じて最適に切り替えて設定する方法を

提供すると同時に、用途別に最適な欠陥管理を可能とする方法を提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の欠陥管理方法においては、ディスクの使用開始に先立って、複数種類の欠陥管理方法からそのディスクに適用する欠陥管理方法を選択して設定し、第一の欠陥管理方法においては、記録面をN個(N:2以上の整数)のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録する第一のユーザ領域とを設定し、第二の欠陥管理方法においては、記録面に単一の第二のユーザ領域と単一の第二のスペア領域とを設定する。そして、第一のスペア領域の合計記録容量をS1、第二のスペア領域の合計記録容量をS2、としたとき、S1>S2の関係を満足するべく各スペア領域の記録容量を設定するようにした。

【0013】また、本発明の別の欠陥管理方法においては、ディスクの使用開始に先立って、複数種類の欠陥管理方法からそのディスクに適用する欠陥管理方法を選択して設定し、第一の欠陥管理方法においては、記録面をN個(N:2以上の整数)のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録する第一のユーザ領域と欠陥セクタの交替に用いる第一のスペア領域とを設定し、第二の欠陥管理方法においては、記録面をN個のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録するための第二のユーザ領域と、欠陥セクタの交替に用いるための第二のスペア領域とを設定する。第一のユーザ領域と第二のユーザ領域とは異なるようにし、第一のスペア領域と第二のスペア領域とは異なるようにした。そして、第一のスペア領域の合計記録容量をS1、第二のスペア領域の合計記録容量をS2、としたとき、S1>S2の関係を満足するべく各スペア領域の記録容量を設定するようにした。

【0014】また、本発明の別の欠陥管理方法においては、ディスクの使用開始に先立って、複数種類の欠陥管理方法からそのディスクに適用する欠陥管理方法を選択して設定し、第一の欠陥管理方法においては、記録面をN個(N:2以上の整数)のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録する第一のユーザ領域と欠陥セクタの交替に用いる第一のスペア領域とを設定し、第二の欠陥管理方法においては、記録面をM個(M:Nと異なる整数)のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録する第二のユーザ領域と欠陥セクタの交替に用いる第二のスペア領域とを設定する。そして、第一のスペア領域の合計記録容量をS1、第二のスペア領域の合計記録容量をS2、としたとき、S1>S2の関係を満足するべく各スペア領域の記録容量を設定するようにした。

【0015】また、本発明の別の欠陥管理方法においては、前記ディスクの使用開始に先立ち、請求項1から譲

求項3に述べた第一または第二の欠陥管理方法に適用するスペア領域設定方法のうちそのディスクに適用するべく選択したスペア領域設定方法をそのディスク上の制御情報領域にスペア領域設定情報として設定するようにした。

【0016】また、本発明の別の欠陥管理方法においては、請求項1から請求項3における第一の欠陥管理方法において、ディスクの初期化時に発見した欠陥セクタに対してスリップ交換による欠陥交換処理を行い、ディスクの初期化後に発見した欠陥セクタに対してリニア交換による欠陥交換処理を行うとともに、同じく請求項1から請求項3における第二の欠陥管理方法において、少なくともディスクの初期化時に発見した欠陥セクタに対してスリップ交換による欠陥交換処理を行うようにした。

【0017】また、本発明の別の欠陥管理方法においては、記録領域を半径位置に応じて複数のゾーンに分割し、外周側に配置されたゾーンほどゾーン内の記録トラック上にディスク1回転当たりに記録する記録単位の数を増加させつつ、かつ、円周方向の記録密度を略一定となるようにしたゾーンフォーマット方式の光ディスクにおいて、前記N個の各グループの境界を各々ゾーンの境界に一致させるべく配設した。

【0018】また、本発明の別の欠陥管理方法においては、記録領域を半径位置に応じて複数のゾーンに分割し、外周側に配置されたゾーンほどゾーン内の記録トラック上にディスク1回転当たりに記録する記録単位の数を増加させつつ、かつ、円周方向の記録密度を略一定となるようにしたゾーンフォーマット方式の光ディスクにおいて、前記N個の各グループの境界を各々ゾーンの境界に一致させるべく配設するとともに、前記M個の各グループを連続する複数個のゾーンで構成し、グループの境界をゾーンの境界に一致させるべく配設した。

【0019】また、本発明の別の欠陥管理方法においては、記録領域を半径位置に応じて複数のゾーンに分割し、外周側に配置されたゾーンほどゾーン内の記録トラック上にディスク1回転当たりに記録する記録単位の数を増加させつつ、かつ、円周方向の記録密度を略一定となるようにしたゾーンフォーマット方式の光ディスクにおいて、前記N個の各グループの境界を各々ゾーンの境界に一致させるべく配設するとともに、前記M個の各グループ中の連続した複数個のグループを1個のゾーンで構成し、グループの境界をゾーンの境界に一致させるべく配設した。

【0020】さらに、本発明のディスク記録媒体においては、ディスク初期化時に複数の欠陥管理方法の中から所定の欠陥管理方法を適用することで光ディスク上にスペア領域を設定し、さらに、スペア領域の設定方法をスペア領域設定情報として光ディスク上の制御情報領域に設定するようにした。

【0021】さらに、本発明の光ディスク装置において

は、上記光ディスクからスペア領域設定情報を読み出してスペア領域の配置を検出し、該検出結果に応じて記録あるいは再生時に適用するべき欠陥管理方法を選択して設定するようにした。

【0022】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態である欠陥管理方法では、ディスクの使用開始に先立つ初期化時に用途に応じたスペア領域の割当て方法を選択して設定し、以後の使用においてはその用途に適した欠陥管理を行うようにしている。本発明の欠陥管理方法における2種類の欠陥管理方法のうち、第一の欠陥管理方法では記録面をN個（N：2以上の整数）のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録するユーザ領域と欠陥セクタの交替に用いるスペア領域とを設定するので、リニア交換処理が発生した場合でも交換セクタを元のデータセクタの近くに設定することができ、交換処理時のアクセス時間を短縮することができる。第二の欠陥管理方法では、記録面はグループに分割せず、単一のユーザ領域と単一のスペア領域を設定するので、ディスクの初期化後もディスク上の全てのユーザ領域が連続している。複数グループに分割した場合には1個のユーザ領域から次のユーザ領域に移るときにスペア領域を飛び越す必要があるが、この方法ではその必要が無く、連続的なデータ記録に適している。さらに、第一の欠陥管理方法において使用するスペア領域の合計記録容量を第二の欠陥管理方法において使用するスペア領域の合計記録容量S2より大きくなるように設定した。PCファイルの記録用では二次欠陥に対するリニア交換用を含めて大きなスペア領域を用意し、AVファイルの記録用では主として初期欠陥に対するスリップ交換用のスペア領域を用意して二次欠陥に対するスペア領域を省略してスペアに対する容量を節約するように切替えて使用する。つまり、比較的大きなスペア領域が必要なPCファイルの記録用と、比較的小さなスペア領域でよいAVファイルの記録用の両方に切替えて設定するように使用する。

【0023】たとえば従来の光磁気ディスクでは、欠陥交換用に約2000から4000セクタ分のスペア容量を用意している。これに対して実際のディスク製造時に発生する初期欠陥の数は、高々10セクタ程度以下の場合がほとんどである。初期欠陥が規定のスペアセクタ数である約2000から4000セクタあっても規格上構わないが、すぐに欠陥セクタを使い尽すという実用上の問題を生じるような初期欠陥の多いディスクを、ディスクメーカーは品質管理の観点から商品にすることはできないのが実状である。ユーザ側の常識的な要求として、初期欠陥の量はスペア容量の約1割以下であることが望まれる。実際のディスクがこの要求を満たす場合、二次欠陥用のスペア容量を省略することで、スペア容量を1/10以下に縮小することが可能になる。あるいは、ユーザ側でサーティファイ処理したとき新たに見つかる欠陥

用のスペア容量としてディスクメーカー側のサーティファイ処理に想定する初期欠陥用と同程度のスペア容量を用意することとすると、スペア容量を数分の1以下に縮小することが可能になる。

【0024】また、本発明の別の欠陥管理方法における2種類の欠陥管理方法のうち、第一の欠陥管理方法については、前述と同じくPCファイルの記録に適している。第二の欠陥管理方法については、請求項1と同じくAVファイルの記録に適している。また記録面は第一の欠陥管理方法と同じくN個のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録するユーザ領域と欠陥セクタの交替に用いるスペア領域とを設定しているので、各グループで生じた初期欠陥に対するスリップ交替が行われてもそれが各グループのスペア領域以下の量であれば、次のグループの先頭セクタはその位置を動かさずにすむ。このため、初期欠陥に対する交替処理後のアドレス計算が簡略化できる。なおここで、第一の欠陥管理方法と第二の欠陥管理方法で設定するユーザ領域とスペア領域は、一般に異なるものであり、独立に設定する。さらに前記の例と同じく、比較的大きなスペア領域が必要なPCファイルの記録用と、比較的小さなスペア領域でよいAVファイルの記録用の両方に切替えて設定するように使用する。

【0025】また、本発明の別の欠陥管理方法における2種類の欠陥管理方法のうち、第一の欠陥管理方法については、前述と同じくPCファイルの記録に適している。第二の欠陥管理方法については、請求項1と同じくAVファイルの記録に適している。また記録面はM個のグループに分割し、分割した各グループにユーザのデータを記録するユーザ領域と欠陥セクタの交替に用いるスペア領域とを設定しているので、請求項2と同じく、各グループで生じた初期欠陥に対するスリップ交替が行われてもそれが各グループのスペア領域以下の量であれば、次のグループの先頭セクタはその位置を動かさずにすむ。このため、初期欠陥に対する交替処理後のアドレス計算が簡略化できる。さらに、記録面をNと異なるM個のグループに分割するが、これによりニ次欠陥への対応を考慮するべきPCファイルと、少なくとも初期欠陥のみ考慮すればよいAVファイルでそれぞれに最適なスペア領域の配置に切り替えることができる。PCファイルではリニア交替に対するアクセス性能を向上させるためにグループ数を多目にして細かく配置し、AVファイルではスリップ交替に対するアドレスのずれを所々で吸収するためだけなのでグループ数は少な目で荒く配置する、あるいは逆にAVファイルではグループ数をより多目にして、スリップ交替をより細かく行えるように配置し、スペア領域1カ所当りのスリップ母を出来るだけ短くするなどの最適化を図るようにする。さらに前記の例と同じく、比較的大きなスペア領域が必要なPCファイルの記録用と、比較的小さなスペア領域でよいAVファ

イルの記録用の両方に切替えて設定するように使用する。

【0026】また、本発明の別の欠陥管理方法では、ディスクの使用開始に先立つ初期化時に用途に応じたスペア領域設定方法を選択したとき、その設定をディスク上に制御情報として記録する。ディスクの使用時に利用するべきスペア領域設定方法は、ディスクをドライブにローディングしたときにそのディスクの制御情報領域の中に設定したスペア領域設定情報を読みとる。

【0027】また、本発明の別の欠陥管理方法においては、前述した第一の欠陥管理方法において、ディスクの初期化時に発見した欠陥セクタに対してスリップ交替による欠陥交替処理を行い、ディスクの初期化後に発見した欠陥セクタに対してリニア交替による欠陥交替処理を行う。これでPCファイルの記録に必要な高いデータ信頼性を確保する。同じく前記の例における第二の欠陥管理方法において、少なくともディスクの初期化時に発見した欠陥セクタに対してスリップ交替による欠陥交替処理を行う。これでAVファイルの記録において欠陥を無視した連続的記録を実行する。

【0028】また、本発明の別の欠陥管理方法では、ゾーンフォーマット方式の光ディスクに対して、第一、第二どちらの欠陥管理方法においてもN個の各グループを各々1個のゾーンに一致させるように配設し、各ゾーンで各グループが完結するようにした。AVファイル用にグループに分割しない場合は、もちろん单一のユーザ領域とスペア領域を全ゾーンを合わせたディスク上におく。ゾーンフォーマット方式の光ディスクをドライブするとき、例えばディスク回転数一定のZCAV方式では、1つのゾーンから他のゾーンに移ったときデータ記録再生用クロック信号の周波数を切り替えるなどのゾーン間移行処理が必要になる。あるいは、ディスク回転数をゾーン毎に切り替えて全ゾーンのデータ記録再生用クロック信号の周波数を一定とするZCLV方式では、1つのゾーンから他のゾーンに移ったときディスク回転数を切り替えるなどのゾーン間移行処理が必要になる。ユーザ領域の欠陥セクタに対するスペア領域の交替セクタが別のゾーンに分かれている場合には交替処理の最中にゾーンをまたがなければならず、ゾーン間移行処理が必要になり、その処理には余計な時間を要するが、ここでは各グループが各ゾーンで完結しており、こうした無駄がない。

【0029】また、本発明の別の欠陥管理方法では、ゾーンフォーマット方式の光ディスクに対して、第一の欠陥管理方法においてはN個の各グループを各々1個のゾーンに一致させるように配設し、各ゾーンで各グループが完結するようにした。第二の欠陥管理方法においては連続した複数個のゾーンをまとめて1つのグループ用に割り当てて、各ゾーンは各々完全に1つのグループに含まれるようにした。ここでもPCファイルでは各グル

ブが各ゾーンで完結しており、リニア交替処理時のゾーン間移行処理の無駄がない。またAVファイルでは、スリップ交替に対して考慮したセクタアドレスのズレの吸収に関して、各グループの先頭が必ずゾーンの先頭になるので、アライメントがとりやすく、セクタアドレスの計算やチェックが簡単になる。

【0030】また、本発明の別の欠陥管理方法では、ゾーンフォーマット方式の光ディスクに対して、第一の欠陥管理方法においてはN個の各グループを各々1個のゾーンに一致させるように配設し、各グループが各ゾーンで完結するようにした。第二の欠陥管理方法においてはM個の各グループのうちの連続した複数グループをまとめて各々1個のゾーンに一致させるように配設し、各グループは各々完全に1つのゾーンに含まれるようにした。ここでも各グループが各ゾーンで完結しており、リニア交替処理時のゾーン間移行処理の無駄がない。またAVファイルでは、スリップ交替に対して考慮したセクタアドレスのズレの吸収に関して、各ゾーンの先頭が必ずグループの先頭になるので、アライメントがとりやすく、セクタアドレスの計算やチェックが簡単になる。

【0031】さらに、本発明の光ディスクでは、ディスクの使用開始に先立つ初期化時に用途に応じたスペア領域設定方法や欠陥管理方法を選択したとき、その設定をディスク上に制御情報として記録しておく。ディスクの使用時に利用るべきスペア領域設定方法は、ディスクをドライブにローディングしたときにそのディスクの制御情報領域の中に設定したスペア領域設定情報を読みとることができる。

【0032】さらに、本発明のディスク記録装置においては、上記光ディスクからスペア領域設定情報を読み出してスペア領域の配置を検出し、検出結果に応じて、記録あるいは再生時に適用るべき欠陥管理方法を選択して設定する。

【0033】以下、この発明の実施の形態を図をもとに具体的に説明する。

実施の形態1. 図1に本発明によるディスク上のスペア領域の配置方法の第1の例を示す。ディスクの初期化時に選択して設定する2種類の欠陥管理方法DM-A、DM-Bの各々で、スペア領域の配置方法を変えている。DM-Aでは図1(a)に示すようにディスクのデータ領域をN分割してNグループを形成する。この例では、N=8である。各グループ内には連続したユーザ領域が1つ含まれ、その外周側にスペア領域を配置する。DM-Bでは図1(b)に示すようにディスクのデータ領域を分割せずに1グループを形成する。連続したユーザ領域を内周側に置き、その外周側にスペア領域を配置する。ディスク全体をNグループに分けるか、1グループとするかを設定する例は従来よりE CMA-154規格にあるが、スペア領域の合計記録容量は常に一定である。これに対して本実施の形態では、スペア領域の合計

記録容量を設定する欠陥管理方法、すなわち、記録するデータの性質に応じて切替えるようにした。

【0034】DM-AはPCファイルの記録用を想定しているので、スリップ交替とリニア交替の両方を使用することを前提としている。このためスペア領域の合計記録容量S1は、初期欠陥として想定する欠陥の数と、ユーザーの仕様開始後に様々な原因で発生する二次欠陥のうちリニア交替でリカバーすると想定した数を収容できる大きさでなければならない。たとえば、ディスクの初期欠陥をユーザデータ記録容量U1の0.5%、二次欠陥を含めると初期欠陥だけの10倍まで許容すると想定した場合、スペア領域の合計記録容量S1はユーザデータ記録容量U1の5%となる。

【0035】一方DM-BはAVファイルの記録用を想定しているので、少なくともスリップ交替を使用できればよい。このためスペア領域の合計記録容量S2は、初期欠陥として想定する欠陥の数を収容できる大きさがあればよい。AVファイル用として初期化したディスクに後から高信頼性の必要なデータファイルを記録するようなマルチメディア用途の使用も考慮した方がユーザにとっての利便性は増大するので、ディスクの記録容量に余裕があれば勿論、大きなスペア領域を用意したい。しかしここではまず、二次欠陥をあまり考えない場合として、初期欠陥と同容量の二次欠陥しか収容しない例を示す。

【0036】このとき、スペア領域の合計記録容量S2はディスクの初期欠陥の許容数の2倍になり、ユーザデータ記録容量U2の1%となる。ディスク全体の記録容量をD0とすると、

$$D0 = U1 + S1, S1 = 0.05 \times U1,$$

$$D0 = U2 + S2, S2 = 0.01 \times U2,$$

となる。ここで記録容量D0をDVD相当の4.7GB(ギガバイト)とすると、DM-Aを適用するときは、U1=4.476GB、S1=0.224GB、DM-Bを適用するときは、U2=4.653GB、S2=0.047GB、となる。

【0037】DM-Bを適用したほうが記録容量、すなわち、録画時間が約4%増加することになる。たとえばDM-Aで120分録画可能の時、DM-Bでは124分44秒まで録画可能になる。これは、ユーザにとって無視し得ないだけの録画時間の増加量であり、相当なメリットになる。さらに録画時間を稼ぎたい用途を考えて、S2を初期欠陥の許容数のみとする設定も可能である。

【0038】実施の形態2. 図2に本発明によるディスク上のスペア領域の配置方法の第2の例を示す。ディスクの初期化時に選択して設定する2種類の欠陥管理方法DM-A、DM-Bの各々で、スペア領域の配置方法を変えている。DM-Aでは図2(a)に示すようにディスクのデータ領域をN分割してNグループを形成する。

この例では、 $N=8$ である。各グループ内には連続したユーザ領域が1つ含まれ、その外周側にスペア領域を配置する。DM-Bでも同じく図2(b)に示すように同じくディスクのデータ領域をN分割してNグループを形成する。各グループにはグループ内で連続したユーザ領域の外周側にスペア領域を配置する。ただし、DM-Bにおける各スペア領域はDM-Aにおける各スペア領域よりも小さく、その分だけ各グループのユーザ領域が大きい。

【0039】ここでも実施の形態1と同様に、DM-AはPCファイルの記録用を想定し、DM-BはAVファイルの記録用を想定している。ただし、ここではAVファイル用として初期化したディスクに後から少量の高信頼性の必要なデータファイルを記録するようなマルチメディア用途の使用も考慮する。あるいは逆に初期化したディスクにまず少量の高信頼性の必要なデータファイルを記録してからAVファイル用として使用するようなマルチメディア用途も考慮する。

【0040】このとき高信頼性の必要なデータファイルの記録では、データ信頼性向上のためリニア交替により二次欠陥を救済する。したがってディスクは細かくグループ分割しておいた方がアクセスの高速化に適する。ただしAVファイルの記録用が主体であり、スペア領域への記録容量の割当ては実施の形態1と同様とする。初期欠陥に想定したと同容量の二次欠陥までしか収容しない例である。このとき、記録容量D0をDVD相当の4.7GB(ギガバイト)とすると前述どおり、DM-Aを適用するときは、U1=4.476GB、S1=0.224GB、DM-Bを適用するときは、U2=4.653GB、S2=0.047GB、となる。

【0041】実施の形態1との違いは、DM-Bにおいてスリップ交替したとき、たとえばディスクの最内周側に初期欠陥があった場合、実施の形態1ではそれ以降のすべてのセクタの論理アドレスがずれるのに対し、実施の形態2ではグループ1内では欠陥以降のすべてのセクタの論理アドレスがずれるがグループ1のスペア領域の交替セクタで吸収される点である。したがって、グループ2以降はセクタの論理アドレスがずれない。セクタアドレスを計算する時に、各グループ先頭セクタが規定の物理アドレスで開始することをアドレス計算に利用することが可能である。

【0042】実施の形態3。図3に本発明によるディスク上のスペア領域の配置方法の第3の例を示す。ディスクの初期化時に選択して設定する2種類の欠陥管理方法DM-A、DM-Bの各々で、スペア領域の配置方法を変えている。DM-Aでは図3(a)に示すようにディスクのデータ領域をN分割してNグループを形成する。この例では、 $N=8$ である。各グループ内には連続したユーザ領域が1つ含まれ、その外周側にスペア領域を配置する。DM-Bでは同じく図3(b)に示すように同じくディスクのデータ領域をM分割してMグループを形成する。各グループにはグループ内で連続したユーザ領域の外周側にスペア領域を配置する。ここで、MはNより小さい整数とする。この例では、 $M=4$ である。

【0043】ここでも実施の形態1と同様に、DM-AはPCファイルの記録用を想定し、DM-BはAVファイルの記録用を想定している。また、ここでも実施の形態2と同様に、AVファイル用途と少量の高信頼性の必要なデータファイル用途への併用をも考慮する。ディスクのグループ分割は前記の例ほど細かくない。スペア領域への記録容量の割当てを実施の形態1と同様としたときのU1、S1、U2、S2は前記の例と同じになる。実施の形態2との違いは、DM-Bにおいてグループ数MがNより少ないので、スリップ交替したときのセクタの論理アドレスがずれる範囲が広い点である。

【0044】また別の例として、DM-Bの各グループのスペア領域をDM-Aのスペア領域のうちの特定のグループのスペア領域と同じ位置に同じ大きさで配置することも可能である。こうすれば、スペア領域の物理アドレスを記憶するのに便利である。ドライブ内部には、各欠陥管理方法を選択した場合のスペア領域の配置アドレスをテーブル、もしくは、計算式によって記憶しておく必要がある。このときDM-Aのスペア領域のみ記憶し、DM-Bの分は(N/M)グループに1カ所、として簡単な計算により求めることができる。

【0045】実施の形態4。図4に本発明によるディスク上のスペア領域の配置方法の第4の例を示す。ディスクの初期化時に選択して設定する2種類の欠陥管理方法DM-A、DM-Bの各々で、スペア領域の配置方法を変えている。DM-Aでは図4(a)に示すようにディスクのデータ領域をN分割してNグループを形成する。この例では、 $N=8$ である。各グループ内には連続したユーザ領域が1つ含まれ、その外周側にスペア領域を配置する。DM-Bでは同じく図4(b)に示すように同じくディスクのデータ領域をM分割してMグループを形成する。各グループにはグループ内で連続したユーザ領域の外周側にスペア領域を配置する。ここで、MはNより大きい整数とする。この例では、 $M=16$ である。

【0046】ここでも実施の形態1と同様に、DM-AはPCファイルの記録用を想定し、DM-BはAVファイルの記録用を想定している。また、ここでも実施の形態2や3と同様に、AVファイル用途と少量の高信頼性の必要なデータファイル用途への併用をも考慮する。ディスクのグループ分割は実施の形態2の例より細かい。スペア領域への記録容量の割当てを実施の形態1と同様としたときのU1、S1、U2、S2は前記の例と同じになる。実施の形態2との違いは、DM-Bにおいてグループ数MがNより多いので、高信頼性の必要なファイルをリニア交替したときのアクセス性能が良くなる。

【0047】実施の形態5。実施の形態2、3、4に示

した例はDM-AとDM-Bでのグループ境界が2カ所に1カ所の割合で規則的に共通になるところがあった。これは欠陥管理方式をゾーンフォーマット方式のディスクに適用することを考慮したからである。ゾーンフォーマット方式のディスクでは、記録領域を半径位置に応じて複数ゾーンに分割し外周側に配置したゾーンほどゾーン内の記録トラック上にディスク1回転当たり記録するセクタ数を増加させつつ、かつ、円周方向の記録密度を略一定となるようにしている。こうしたゾーンフォーマット方式のディスクでは、通常、物理トラックの構成するゾーンと欠陥管理のためのグループ分割を一致させる例が多く、1ゾーンに1グループを割り当てることが一般的である。Nゾーンからなるディスクに対してDM-Aでは、Nグループ構成として各グループを各ゾーンに割り当っている。一方DM-Bでは、図2に示した例では1ゾーンに1グループを割り当て、図3に示した例では連続数個のゾーンに1グループを割り当て、図4に示した例では逆に連続数個のグループをまとめて1ゾーンに割り当てている。物理トラックの構成するゾーンの境界は、ディスク回転サーボ系やデータクロック系などドライブの回路動作が切り替る部分であり、1グループの途中にこうした回路動作の変化点があるのは望ましいことではないからである。

【0048】実際のゾーンフォーマット方式のディスクでは、各ゾーンの両端、つまり、内周端と外周端はガードトラックとして割り当て、隣ゾーンのトラックからのクロストークを避けるために使用しないこともある。あるいは各ゾーンの端にテスト記録用のトラックを設けることもある。厳密に言えばこうしたガードトラックやテストトラックがある場合、それらをそのゾーンやグループに含めるか含めないかという定義の仕方によるが、ここでは、ガードトラックやテストトラックを含めても含めなくても、ゾーン境界とグループの境界をほぼ一致させるという趣旨の例を説明した。図5に各ゾーンの両端にガードトラックG1、G0がある場合のグループの割り当ての例を示す。(a)は1ゾーンに1グループを割り当てゾーン境界とグループ境界の一一致する例、(b)は1ゾーンに2グループを割り当てゾーン境界とグループ境界の一一致する例、(c)は2ゾーンに1グループを割り当てゾーン境界とグループ境界の一一致する例、である。ゾーンとグループの下の数字は、各ゾーンとグループの番号を示す。

【0049】実施の形態6、実施の形態5に示した例ではゾーンフォーマット方式のディスクに欠陥管理方式を適用するとき、物理トラックの構成するゾーンと欠陥管理のためのグループ分割を一致させたが、これには問題点もある。つまり、各ゾーンの記録容量が内周ゾーンほど少なく、外周ゾーンほど多くなるため、各ゾーンの記録容量、すなわち、各グループの記録容量がディスク全体では不均一になる。同一サイズのデータが、ディスク

に記録したときそのディスク上の位置によって異なるグループに配されることになる。

【0050】これを避けるために、ゾーン境界を無視してグループ分割を行うことが考えられる。あるいは全く別のディスクフォーマットへの適用例として、ゾーン分割のないCLV方式のディスクに欠陥管理を適用する場合、グループ分割の単位は全く自由に設定できる。このとき、DM-AとDM-Bでのグループ境界はディスクの物理構造に縛られることなく、それぞれのグループが最適なサイズとなるように設定することができる。図6にDM-AでNグループ、DM-BでMグループとし、ディスク両端以外でグループ分割の一一致するところがない例を示す。

【0051】DM-Aではグループは半径位置を等間隔に分割して構成する。PC用途ではアクセス高速化のためにディスクをCAV回転させるモードで使用することが多いためである。スペア領域を半径位置で等間隔のところに配置しておけば、リニア交替処理をディスク半径位置に関わらずほぼ同じ時間で処理可能となる。

【0052】DM-Bでは各グループがほぼ同じ記録容量となるようにディスク面を分割して構成する。AV用途ではデータ転送レート一定化のためにディスクをCLV回転させるモードで使用することが多いためである。各スペア領域の記録容量もスペア領域の現れる時間間隔もほぼ同じとしておけば、スペア領域をスキップする時間をディスク位置に関わらずほぼ同じにでき、バッファメモリの設定等の装置の制御が簡略化できる。

【0053】実施の形態7、以上に述べてきた欠陥管理方法で、ディスクの使用開始に先立ってスペア領域の配置方法と欠陥管理方法を選択し、ディスク上の制御情報領域の中にスペア領域設定情報として設定する。図7に制御情報領域、データ記録領域、ユーザ領域、スペア領域の配置例を示す。データ記録領域にはユーザ領域とスペア領域を全て含み、制御情報領域はディスク上でデータ記録領域より内周側と外周側それぞれに近接して多重化して配置される。制御情報領域にグループ数を保持する従来例があるが、本発明では単にグループ数ではなく、スペア領域の配置方法と欠陥管理方法を組み合わせて登録するものである。スペア領域の配置がPCファイルに適した構成か、AVファイルに適した構成かを設定して記憶しておく。ドライブはディスクを起動するときにこの情報を読み込んで、そのディスクのスペア領域の配置を知る。

【0054】留意するべき点は、各データが記録されるときに使用する欠陥管理方法は、装置側でデータ内容にしたがって判断して適用することである。つまり、一旦ディスクを初期化した後は、設定がPCファイル用のDM-AであってもAVファイル用のDM-Bであっても、高信頼性の必要なデータを記録するときは記録後の確認再生や欠陥発生時のリニア交替を実施し、リアルタ

イムのAV情報を記録するときは記録後の確認再生なしにリニア交替を省略することになる。ユーザがDM-Bを設定したディスクでリアルタイムのAV情報を記録する場合に、最適なスペア領域配置と欠陥管理方法の切替設定の機能が最もよく発揮される。

【0055】さらにこの実施の形態では、制御情報領域に保持するスペア領域の配置方法と欠陥管理方法の中に、初期欠陥の交替処理をどう行ったかを記録する情報を加えても良い。通常、ディスク初期化時の初期欠陥の検出処理には、ディスク全面にテストデータを記録し、確認再生する必要があるためかなりの長時間を要する。そのためたとえば初期欠陥の検出を省略して、初期欠陥なしと見なすような簡易初期化の方法が採られることがある。この場合には本来初期欠陥として交替処理することが可能であった欠陥がユーザ領域に残されてしまう。こうして残された欠陥は、PC用のファイルを記録する際には記録時の確認再生によって二次欠陥として検出されてリニア交替処理されるので、結果としてアクセス時間が長くなり、また、AV用のファイルを記録する際、記録時の確認再生をしないモードでは欠陥として残され、その部分の記録データが失われてしまう。こうした欠点をユーザに認識させるために、そのディスクが初期化時にどのような初期欠陥の処理を行ったかということをディスク上に保持するしておくと有用である。装置は、ディスク上の制御情報領域に保持されたスペア領域の配置方法と欠陥管理方法に関する情報の中から、そのディスクの初期化情報を得る。全面にテストデータを記録し確認再生済み、簡易初期化処理のみ、などを読み出してユーザに知らせることができる。これでかなりの誤用防止が可能になる。

【0056】実施の形態8、図8に本発明の欠陥管理方式を適用した光ディスク装置のブロック図を示す。データを記録し再生する光ディスクがディスク回転手段によってその回転を制御されている。光ディスク上に記録された信号は、光ヘッドによって読み出され、アドレス再生手段と信号再生手段に送られる。アドレス再生手段は、現在アクセス中のセクタのアドレスを再生する。検出したアドレス値はドライブ制御手段に送られる。信号再生手段では光ヘッド出力信号から、記録フォーマットにしたがって信号を復調し、復号化して再生する。データ再生手段では、再生された信号から情報が読み出され、再生データとして出力される。このときデータ再生手段では、ドライブ制御手段から受ける制御信号によって、所望のデータが記録されているセクタであることが知られる。ドライブ制御手段は同時に、ディスク回転手段にディスク回転数の指令を出し、さらに、再生すべき情報が存在する光ディスク上の位置を判断して光ヘッドをそのセクタアドレスの位置に移動させるべく光ヘッドアクセス手段に指令を送る。光ヘッドアクセス手段はその指令に応じて光ヘッドの位置を制御する。

【0057】スペア領域設定情報検出手段では、信号再生手段の出力信号から前述したスペア領域設定情報を読み出しつつ、そのディスクに適用されている欠陥管理方法やスペア領域とユーザ領域の配置方法に関する情報を得る。その結果に応じてドライブ制御手段において論理ブロック番号とセクタアドレスの変換処理が行われる。また、データ記録を行うときは、まず記録データがデータ記録手段に入力される。データ記録手段では、ドライブ制御手段から受ける制御信号によって、データを記録するべき所定のセクタであることが知られる。信号記録手段では、記録すべきデータを記録フォーマットにしたがって符号化し、記録変調を行い、光ヘッドに送る。光ヘッドではレーザを駆動してディスク上に信号を記録する。このとき光ヘッドはドライブ制御手段から、光ヘッドアクセス手段を介して記録すべきセクタアドレスの位置に制御される。

【0058】ドライブ制御手段では、まずディスクローディング時にスペア領域設定情報検出手段を介して検出したスペア領域設定情報を保持しておく。アクセスするべきデータの論理ブロック番号は、図示しないホストから図示しない制御信号により指示される。アクセスの度に指示される記録再生すべきデータの論理ブロック番号に対して、ディスク上のセクタアドレスを算出し、データ記録手段またはデータ再生手段と光ヘッドアクセス手段にアクセスするべきセクタアドレスの指令を送る。また、現在アクセス中のセクタのアドレスがアドレス再生手段から入力されるので、その検出アドレス値と目標アドレス値からアクセス手段の制御、データ記録/再生手段の制御などのドライブ制御動作を行う。

【0059】

【発明の効果】本発明の欠陥管理方法においては、スペア領域の配置方法を、収納するデータの用途や性質に応じて最適に切り替えて設定することが可能となり、用途別に最も有効な形でディスク面の記録容量をユーザ領域とスペア領域に分配可能となる。つまりAVファイルで記録容量の増加・長時間化が可能になる。これをを利用して、高いデータ信頼性の確保が必要なPCファイルに適した欠陥管理方法と、連続的なデータ記録が必要なAVファイルに適した欠陥管理方法を同じディスクに対して切替えて設定することが可能になるので、用途別に最適な欠陥管理が可能となる。

【0060】これにより、同じディスクをAVファイル用とPCファイル用の両方に使用する際、それぞれのデータ記録に求められる特性を両立させるようなデータ信頼性とデータ記録性能・速度の確保が実現できる。さらに、AVファイルでは、ディスク上の全てのユーザ領域が連続しているのでグループ間のスペア領域を飛び越す必要が無く、連続的なデータ記録に適している。

【0061】また、本発明の欠陥管理方法においては、スペア領域の配置方法を、収納するデータの用途や性質

に応じて最適に切り替えて設定することが可能となり、用途別に最も有効な形でディスク面の記録容量をユーザ領域とスペア領域に分配可能となる。つまりAVファイルで記録容量の増加・長時間化が可能になる。これを用いて、高いデータ信頼性の確保が必要なPCファイルに適した欠陥管理方法と、連続的なデータ記録が必要なAVファイルに適した欠陥管理方法と同じディスクに対して切替えて設定することが可能になるので、用途別に最適な欠陥管理が可能となる。

【0062】これにより、同じディスクをAVファイル用とPCファイル用の両方に使用する際、それぞれのデータ記録に求められる特性を両立させるようなデータ信頼性とデータ記録性能・速度の確保が実現できる。さらに、各グループでスリップ交換が行われても、次のグループの先頭セクタは位置を動かすにすむため、初期欠陥に対する交換処理後のアドレス計算が簡略化できる。

【0063】また、本発明の欠陥管理方法においては、スペア領域の配置方法を、収納するデータの用途や性質に応じて最適に切り替えて設定することが可能となり、用途別に最も有効な形でディスク面の記録容量をユーザ領域とスペア領域に分配可能となる。つまりAVファイルで記録容量の増加・長時間化が可能になる。これを用いて、高いデータ信頼性の確保が必要なPCファイルに適した欠陥管理方法と、連続的なデータ記録が必要なAVファイルに適した欠陥管理方法と同じディスクに対して切替えて設定することが可能になるので、用途別に最適な欠陥管理が可能となる。

【0064】これにより、同じディスクをAVファイル用とPCファイル用の両方に使用する際、それぞれのデータ記録に求められる特性を両立させるようなデータ信頼性とデータ記録性能・速度の確保が実現できる。さらに、各グループでスリップ交換が行われても、次のグループの先頭セクタは位置を動かすにすむため、初期欠陥に対する交換処理後のアドレス計算が簡略化できる。

【0065】また、本発明の欠陥管理方法では、初期化時に選択したスペア領域設定方法をディスク上の制御情報として記録しているので、ディスクをドライブにローディングしたときに用途に応じて選択したスペア領域設定方法を設定することができる。このスペア領域設定情報をドライブ間で利用することにより、各ディスクに設定したスペア領域設定方法をどのドライブでも検知することができるようになり、互換性確保が実現される。

【0066】また、本発明の欠陥管理方法では、高いデータ信頼性の確保が必要なPCファイルに適した欠陥管理方法と、連続的なデータ記録が必要なAVファイルに適した欠陥管理方法と同じディスクに対して切替えて設定することが可能になるので、用途別に最適な欠陥管理が可能となる。これにより、同じディスクをAVファイル用とPCファイル用の両方に使用する際、それぞれのデータ記録に求められる特性を両立させるようなデータ

信頼性とデータ記録性能・速度の確保が実現できる。

【0067】また、本発明の欠陥管理方法では、ゾーンフォーマット方式の光ディスクにおいて、欠陥管理方法を複数の方法から選択して設定した場合においても、それぞれの欠陥管理方法に対して最適なゾーンフォーマットの構成を実現できる。すなわち、PCファイル記録では、欠陥管理のグループと物理トラックのゾーンが1対1に対応するので、リニア交換したセクタにアクセスするときにゾーン間の移行処理の必要がなく高速アクセスが可能になる。また、AVファイルの記録では、ユーザ領域の中にスペア領域が挟まっているので、グループを跨いでユーザ領域を連続的にアクセスしている最中にスペア領域を飛越す必要がない。その間のバッファメモリが不要になる、アクセス制御が簡単になるなどドライブ装置の設計が簡素化される。

【0068】また、本発明の欠陥管理方法では、請求項6の欠陥管理方法と同じくゾーンフォーマット方式の光ディスクにおいて、欠陥管理方法を複数の方法から選択して設定した場合においても、それぞれの欠陥管理方法に対して最適なゾーンフォーマットの構成を実現できる。すなわち、PCファイル記録では、欠陥管理のグループと物理トラックのゾーンが1対1に対応するので、リニア交換したセクタにアクセスするときにゾーン間の移行処理の必要がなく高速アクセスが可能になる。また、AVファイルの記録でも、欠陥管理のグループが複数個の連続した物理トラックのゾーンと1対1に対応するので、各グループの先頭が必ずゾーンの先頭になりそのアドレスが動くことはない。制御ソフトウェアで、アライメントがとりやすい、セクタアドレスの計算やチェックが簡単になるなどその設計が簡素化される。

【0069】また、本発明の欠陥管理方法では、請求項7の欠陥管理方法と同じくゾーンフォーマット方式の光ディスクにおいて、欠陥管理方法を複数の方法から選択して設定した場合においても、それぞれの欠陥管理方法に対して最適なゾーンフォーマットの構成を実現できる。すなわち、PCファイル記録では、欠陥管理のグループと物理トラックのゾーンが1対1に対応するので、リニア交換したセクタにアクセスするときにゾーン間の移行処理の必要がなく高速アクセスが可能になる。また、AVファイルの記録でも、複数個の連続した欠陥管理のグループと物理トラックのゾーンが1対1に対応するので、各ゾーンの先頭は必ずグループの先頭になりそのアドレスが動くことはない。制御ソフトウェアで、アライメントがとりやすい、セクタアドレスの計算やチェックが簡単になるなどその設計が簡素化される。

【0070】また、本発明の光ディスクでは、初期化時に選択したスペア領域設定方法や欠陥管理方法をディスク上の制御情報として記録するようにしているので、ディスクをドライブにローディングしたときに用途に応じて選択したスペア領域設定方法を設定することができ

る。このスペア領域設定情報をドライブ間で利用することにより、各ディスクに設定したスペア領域設定方法をどのドライブでも検知することができるようになり、互換性確保が実現される。

【0071】また、本発明の光ディスク装置では、初期化時に選択したスペア領域設定方法や欠陥管理方法をディスク上の制御情報として記録した記録媒体を扱う際に、ディスクをドライブにローディングしたときに用途に応じて選択したスペア領域設定方法を設定することができる。各ディスクに設定したスペア領域設定方法や欠陥管理方法をどのドライブでも検知することができるようになり、互換性確保が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に示す欠陥管理のグループ構成例である。

【図2】 本発明の実施の形態2に示す欠陥管理のグループ構成例である。

【図3】 本発明の実施の形態3に示す欠陥管理のグループ構成例である。

【図4】 本発明の実施の形態4に示す欠陥管理のグループ構成例である。

【図5】 本発明の実施の形態5に示す欠陥管理のグループ構成例である。

【図6】 本発明の実施の形態6に示す欠陥管理のグループ構成例である。

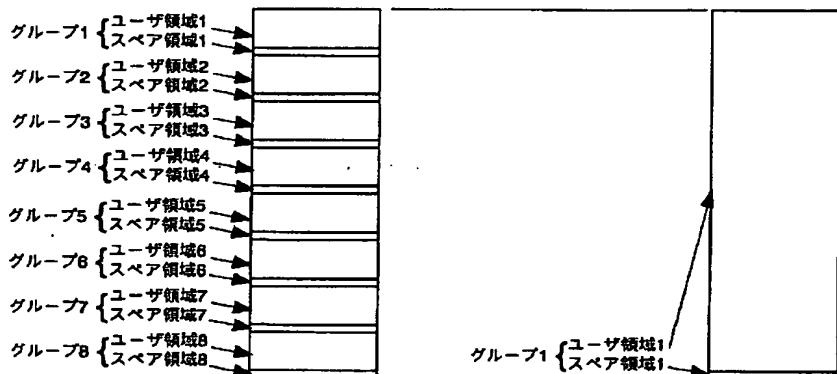
【図7】 本発明の実施の形態7に示すスペア領域設定情報の構成例である。

【図8】 本発明の実施の形態8に示すディスク記録装置のブロック構成図である。

【符号の説明】

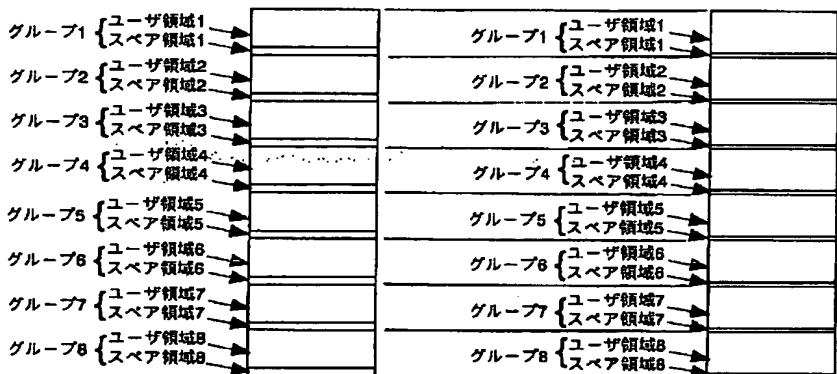
【図1】

(a) (b)

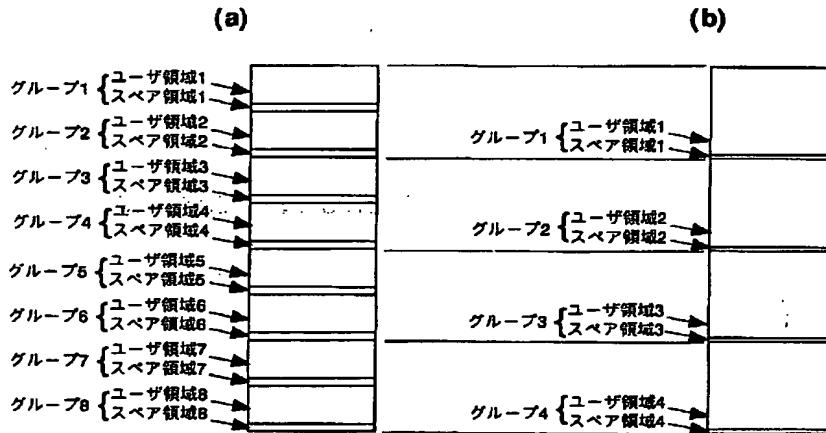


【図2】

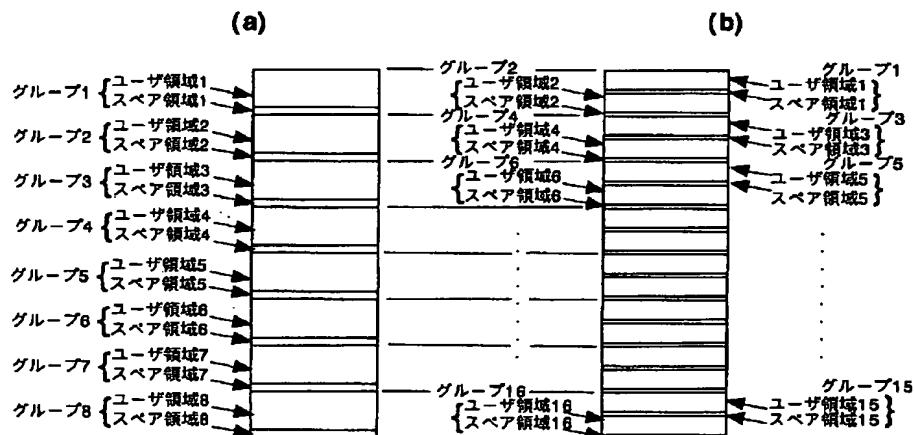
(a) (b)



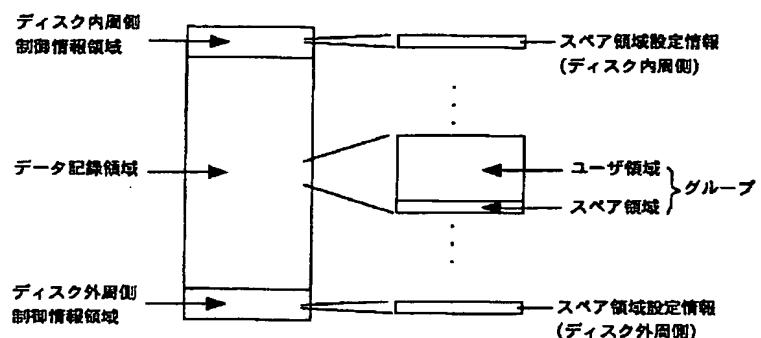
【図3】



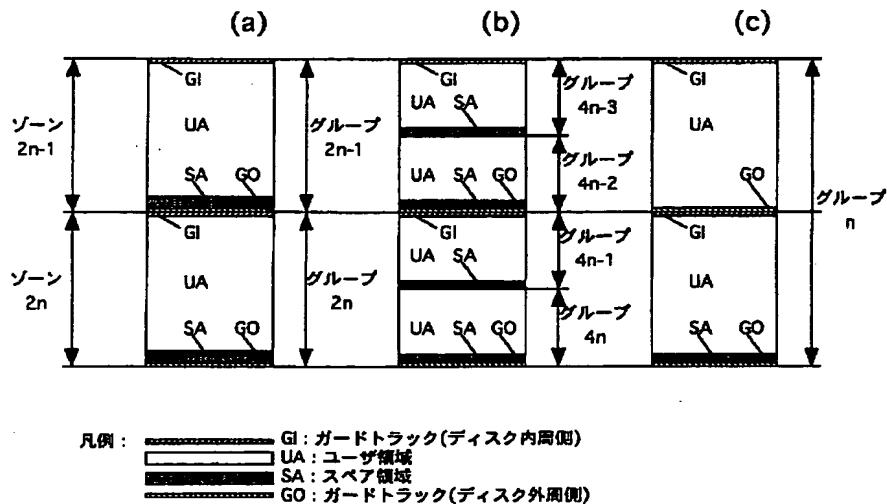
【図4】



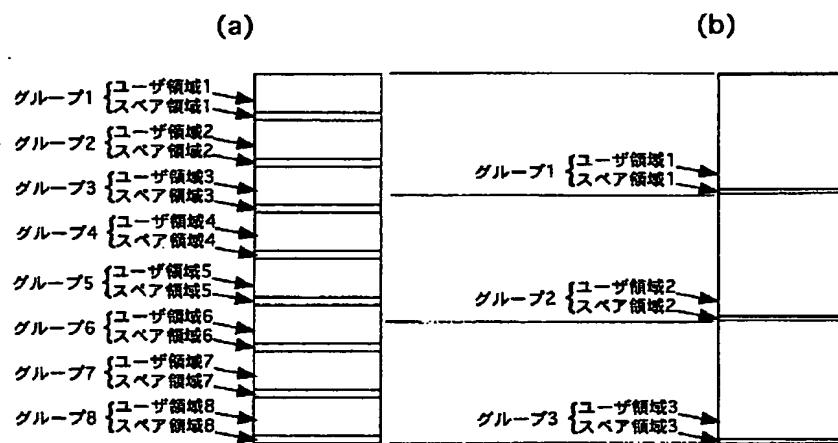
【図7】



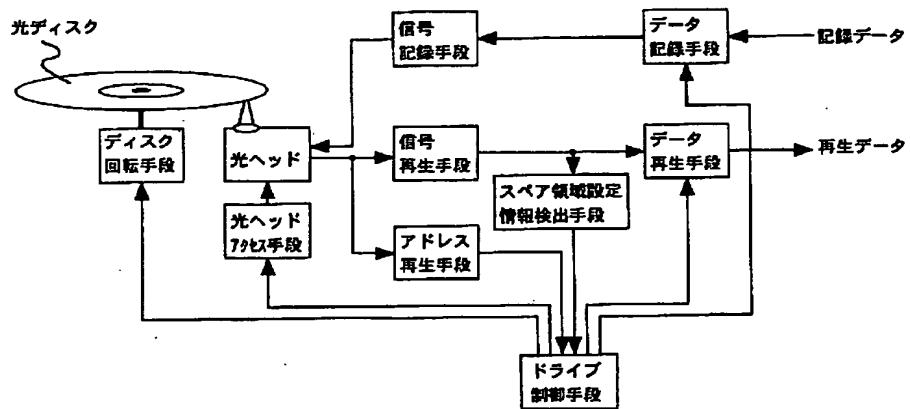
【図5】



【図6】



[圖 8]



フロントページの続き

(72) 発明者 大畠 博行

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5D044 BC02 CC04 DE62 DE64 DE76

HL01